

HEAD-UP DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2141720

Publication date: 1990-05-31

Inventor(s): GOTO MASAYUKI; others: 01

Applicant(s):: NIPPON DENSO CO LTD

Requested Patent: ☐ JP2141720 ←

Application Number: JP19880296903 19881123

Priority Number(s):

IPC Classification: G02B27/02 ; B60K35/00 ; G02B27/28

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To prevent a double or triple image from being formed owing to reflection on many surfaces and to secure the brightness of a display image by providing a windshield with a polarizing direction adjusting means, making S-polarized light or P-polarized light on its internal surface at a Brewster angle, and eliminating reflection on the internal or external surface of the windshield.

CONSTITUTION:Light which is transmitted in the windshield 4 as to display light which is made incident on the internal surface of the windshield 4 has its polarizing direction rotated by 90 deg. through the polarizing direction adjusting means 5, and neither the P-polarized light which is made incident at the Brewster angle nor P-polarized light which is projected from the external surface are reflected by the surface. Therefore, the S-polarized light with is made incident on the internal surface of the windshield 4 at the Brewster angle is reflected with a constant reflection factor to form a display image in the front visual field of a driver. At this time, the S-polarized light which is not reflected, but transmitted through a reflecting layer is made into P-polarized light by the polarizing direction adjusting means 5 and the P-polarized light travels to the external surface of the windshield 4 at the Brewster angle, so only the reflection on the external surface is eliminated. Consequently, the brightness of the reflected display image is secured, a double image is eliminated, and the visibility is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平2-141720

⑬ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成2年(1990)5月31日
G 02 B 27/02 A 8106-2H
B 60 K 35/00 A 8108-3D
G 02 B 27/28 Z 8106-2H
審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ヘッドアップディスプレイ装置

⑯ 特 願 昭63-296903

⑰ 出 願 昭63(1988)11月23日

⑱ 発 明 者 後 藤 雅 幸 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者 後 藤 司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
㉑ 代 理 人 弁理士 岡 部 隆

明 細 書

3. 発明の詳細な説明

1. 発明の名称

ヘッドアップディスプレイ装置

2. 特許請求の範囲

フロントガラス内側に設けた表示手段に表示される情報を、フロントガラスの内側面、又は外側面の反射層により反射して、運転者の前方視野内に結像して表示するヘッドアップディスプレイ装置において、

前記フロントガラスに入射する表示光の偏光の電界方向をフロントガラス入射面に垂直(S偏光)又は平行(P偏光)の直線偏光にする偏光手段と、

前記表示光のフロントガラスの入射角をブリュースタ角にすべく配置した表示手段と、

前記フロントガラスの内側面の反射層を透過した透過光の偏光方向を90°回転させる偏光方向調整手段を備えたヘッドアップディスプレイ装置。

(産業上の利用分野)

本発明は、フロントガラスの内側面又は外側面の反射層でのいずれか一方のみの反射をなくして視認性を向上させたヘッドアップディスプレイ装置に関する。

(従来の技術)

従来から、車速等の情報をフロントガラスの前方にて表示するヘッドアップディスプレイ装置が提案されている。更に、表示像が二重に見え、視認性が低下することを防止するため、第6図に示す様にフロントガラス10に入射する表示光の偏光の電界方向をフロントガラス10入射面(入射光と反射光の光路を含む面)に平行となるように直線偏光し(以下、偏光という)、かつ、フロントガラス10への入射角をブリュースタ角 θ とした構成が提案されている(例えば、特開昭61-45218号公報)。この構成では、入射角が

ブリースタ角であるため、フロントガラス10の内側面、外側面での反射はなくなり、波長選択膜11での反射のみが運転者に視認される。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記の様な構成においては、波長選択膜11への入射角がブリースタ角に近い場合、その反射率も低下し、反射表示像が暗くなる場合がある。

そこで本発明は、反射表示像の明るさを確保しつつ、かつ二重像をなくして視認性を向上したヘッドアップディスプレイ装置を提供する。

〔課題を解決するための手段〕

そこで本発明は、前記フロントガラスに入射する表示光の偏光の電界方向をフロントガラス入射面に垂直(S偏光)又は平行(P偏光)の直線偏光にする偏光手段と、

前記表示光のフロントガラスの入射角をブリースタ角にすべく配置した表示手段と、

ントガラスの外側面へ進むため、フロントガラスの外側面での反射のみが零となる。

同様に、フロントガラスの内側面にブリースタ角で入射する光がP偏光のときは、ガラスの内側面での反射のみが零となるが、偏光方向調整手段を透過してS偏光となった表示光は、フロントガラスの外側面で所定の反射率で反射し、運転者の前方視野内に結像する。

〔発明の効果〕

以上述べた様に本発明は、フロントガラスに偏光方向調整手段を設けるとともに、フロントガラスの内側面へブリースタ角で、S偏光又はP偏光を入射する構成としたため、フロントガラスの内側面又は外側面のいずれか一方のみの反射を零とすることができる。よって、多面で反射する二重、三重像を防止し、かつ表示像の明るさを確保することができる。

〔実施例〕

前記フロントガラスの内側面の反射層を透過した透過光の偏光方向を90°回転させる偏光方向調整手段を備えたことを特徴とする。

〔作用〕

上記構成によれば、フロントガラスの内側面に入射した表示光のうちガラス内部へ透過する透過光は、偏光方向調整手段により偏光方向を90°回転させられる。

ここで、ブリースタ角でフロントガラスの内側面に入射したP偏光と、ブリースタ角でフロントガラスの外側面から出射するP偏光は、その面での反射が零となる。

したがって、フロントガラスの内側面にてブリースタ角で入射するS偏光は、フロントガラスの内側面の反射層で所定の反射率で反射し、表示像を運転者の前方視野内に結像する。このとき、フロントガラスの内側面の反射層で反射されずに透過したS偏光は、偏光方向調整手段によりP偏光となる。このP偏光は、ブリースタ角でフロ

以下、本発明の第1実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に示す様に、車両のダッシュボードDの一部に、車両に必要な車速等の情報を表示する表示手段として、盤光表示器1が設けられている。表示器1からの表示光は、偏光フィルム2を通過し、反射鏡、または遠方拡大用ホログラム凹面鏡3で反射されて、フロントガラス4へブリースタ角 θ で入射する。

この偏光フィルム2は、表示光をフロントガラスへの入射面に垂直になる直線偏光(S偏光：紙面に対して垂直方向の電界ベクトルをもつ)に偏光する。

フロントガラス4は、2枚の合わせガラス内に、偏光方向を90°回転させる偏光調整手段としての位相フィルム5がはさま込まれている。

第4図において、入射面(入射光と反射光の光路を含む面)に平行な偏光成分(P成分またはP偏光という)は、ブリースタ角 θ では反射率が零となる。よって、入射光をP成分しか持たな

い直線偏光(偏光)にすると、反射光をなくすることができる。また、入射面に垂直な偏光成分(S成分またはS偏光という)については、ブリュースタ角 θ_B では20%近い反射率を示す。尚、第4図はガラス(屈折率=1.5)の場合を示す。

次に、位相フィルム5の作用について説明する。位相フィルム5には $\lambda/2$ フィルムなどがあり、 $\lambda/2$ フィルムは、波長 λ の入射光に対して光の進行方向に対し、偏光方向を90°回転させる働きがある。つまり、入射光がP偏光のときはS偏光に偏光させ、入射光がS偏光のときはP偏光に偏光させる作用がある。

ここで、第1図に示す様に、フロントガラス4への入射光をS偏光のみの直線偏光として、フロントガラス4にブリュースタ角 θ_B で入射させると、フロントガラス4の内側表面ではS偏光であるため、この内側表面で20%弱反射し、運転者の前方視野内に表示像を結像する。一方、表面反射した以外の光はフロントガラス4内へ透過し、位相フィルム5でS偏光がP偏光となる。フロン

トガラス4から外部に出射する時もその角度はブリュースタ角 θ_B となっているので、フロントガラス4内を透過してきたP偏光はフロントガラス4の外側面で反射せずにすべて透過し、ガラス外側面での反射は零となる。よって、フロントガラス4の内側面でのみ反射し、表示像は1つとなり、二重像がなくなり、視認性が大巾に向上する。

次に、第2実施例を第2図に基づいて説明する。第2実施例では、フロントガラス4の内側面に、層着等により波長選択膜6を反射膜として設けた位相フィルム5を接着してある。

これにより、フロントガラス4の内側面へ向かってブリュースタ角 θ_B で入射したS偏光は、波長選択膜6で定める所定反射率で反射されて、運転者の前方視野内で表示像を結像する。一方、波長選択膜6を透過した残りのS偏光は、位相フィルム5でP偏光となり、フロントガラス4内を進み、ブリュースタ角 θ_B で出射される。よって、このP偏光はフロントガラス4の外側面での反射は零となる。

次に、第3実施例を第3図に基づいて説明する。第3実施例では、フロントガラス4への入射光をP偏光として、フロントガラス4の内側面での反射を零とし、フロントガラス4の外側面での反射を利用して表示像を表示する。

すなわち、フロントガラス4が内側面へブリュースタ角 θ_B で入射したP偏光は反射せず、全てガラス内へ透過し、位相フィルム4でS偏光となる。このS偏光はフロントガラス4の外側面で所定反射率で反射し、再び位相フィルム4でP偏光になって、運転者の前方視野内で表示像を結像する。

以上述べた様に、フロントガラスに位相フィルムを設けるとともに、フロントガラスの内側へのブリュースタ角でS偏光又はP偏光を入射する構成としたため、フロントガラスの内側面、又は外側面のいずれか一方のみの反射を零とすることができるので、二重、三重像を防止し、かつ表示像の明るさを確保することができる。

また、入射角がブリュースタ角 θ_B からずれた場合について、S偏光によって反射。結像される

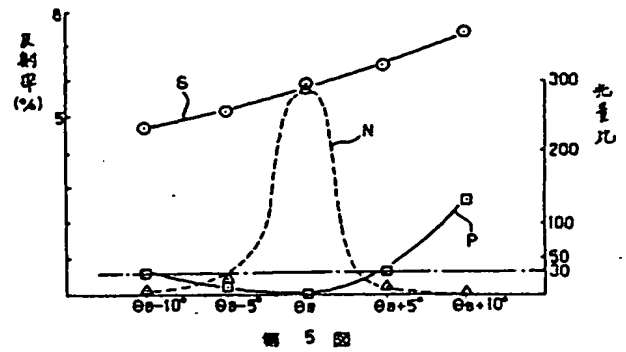
正規像と、P偏光の反射によるノイズ像(本来消えるはずの像)の反射率を測定した結果を第5図に示す。第5図で、Sは正規像の反射率を示し、Pはノイズ像の反射率を示す。Nは正規像とノイズ像との光量比(S/P)を示す。尚、使用したのは、位相フィルムを中間に入れたものをアルゴンレーザ(514.5nm)を用い測定した。第5図から分かる様に、入射角がブリュースタ角 θ_B (57°)のときが、二重像が全く生じない良好な表示像となる。また、入射角がブリュースタ角 θ_B から多少ずれても二重像として感じない領域がある。これは、光量比Nが30以上の感度領域で、本実施例では $(\theta_B - 5)^\circ$ から $(\theta_B + 3)^\circ$ までである。ただし、ガラスの屈折率を1.52とした。よって、この領域内で入射させれば二重像のほとんどない表示像を確認できる。

尚、上述の実施例の偏光フィルム2は、表示器1自体に液晶表示器を用いて、前述と同様な偏光をフロントガラス4へ入射できる場合は、省略してもよい。

4. 図面の簡単な説明

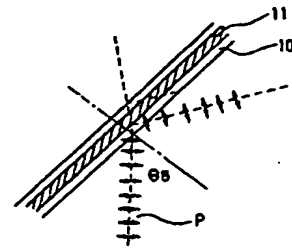
第1図は本発明の第1実施例を示す概略構成図、第2図は第2実施例の部分構成図、第3図は第3実施例を示す部分構成図、第4図はS偏光、P偏光とブリュースタ角 θ_B の反射率を示す説明図、第5図はブリュースタ角 θ_B 付近での反射率を測定した特性図、第6図は従来例の説明に供する図である。

1…表示器、2…偏光フィルム、3…反射鏡、4…フロントガラス、5…位相フィルム（偏光方向調整手段）。

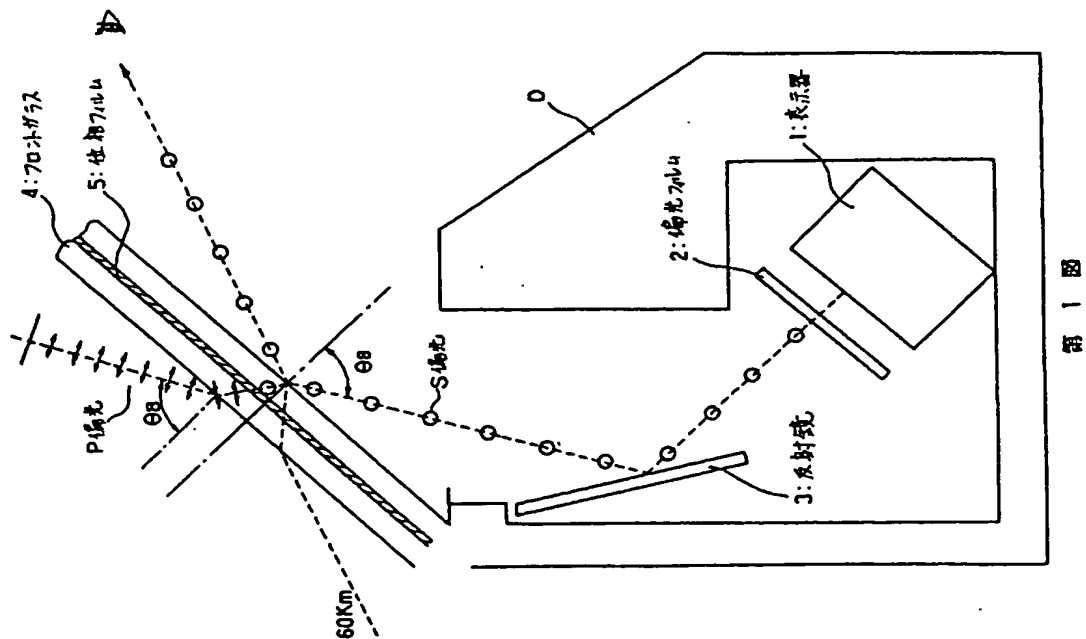


第5図

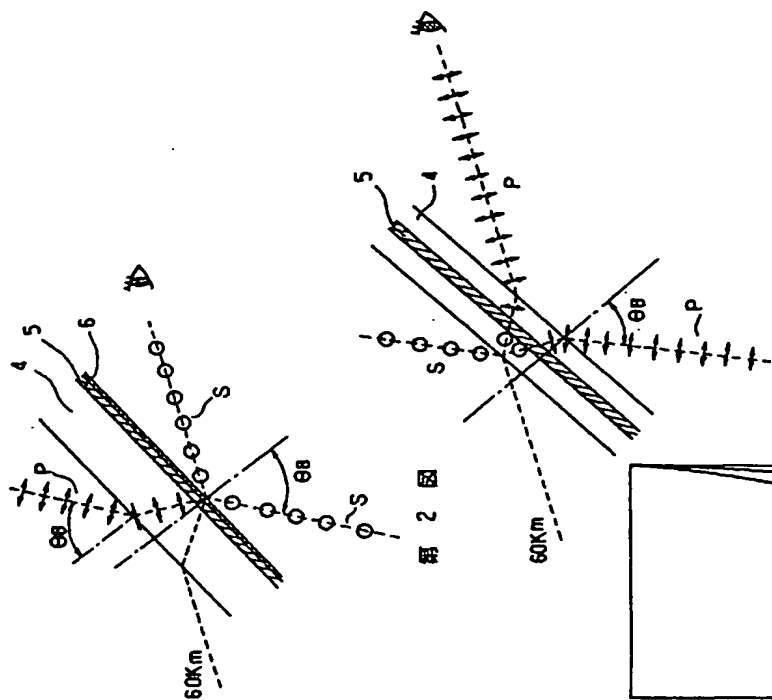
代理人弁理士 岡 部 隆



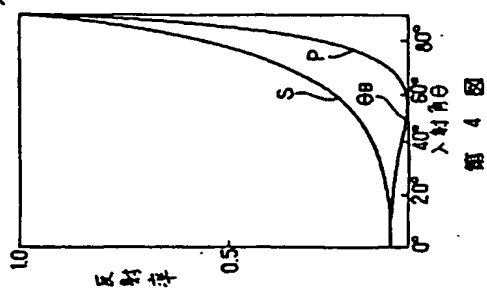
第6図



第1図



第 3 図



第 4 図